



Vliv lyofilizace na aromatický profil látek vybraných druhů ovoce a její potenciální aplikace do balených potravinových dávek

The effect of lyophilization on the aromatic profile of selected fruit species and its potential application in food field rations

Kristina Trenzová¹; Jiří Malíšek²; Anna Prystupa¹; Markéta Vykydalová²

¹Fakulta chemická, potravinářská chemie a biotechnologie, Vysoké učení technické v Brně;

²Fakulta vojenského leadershipu, katedra logistiky, Univerzita obrany Brno

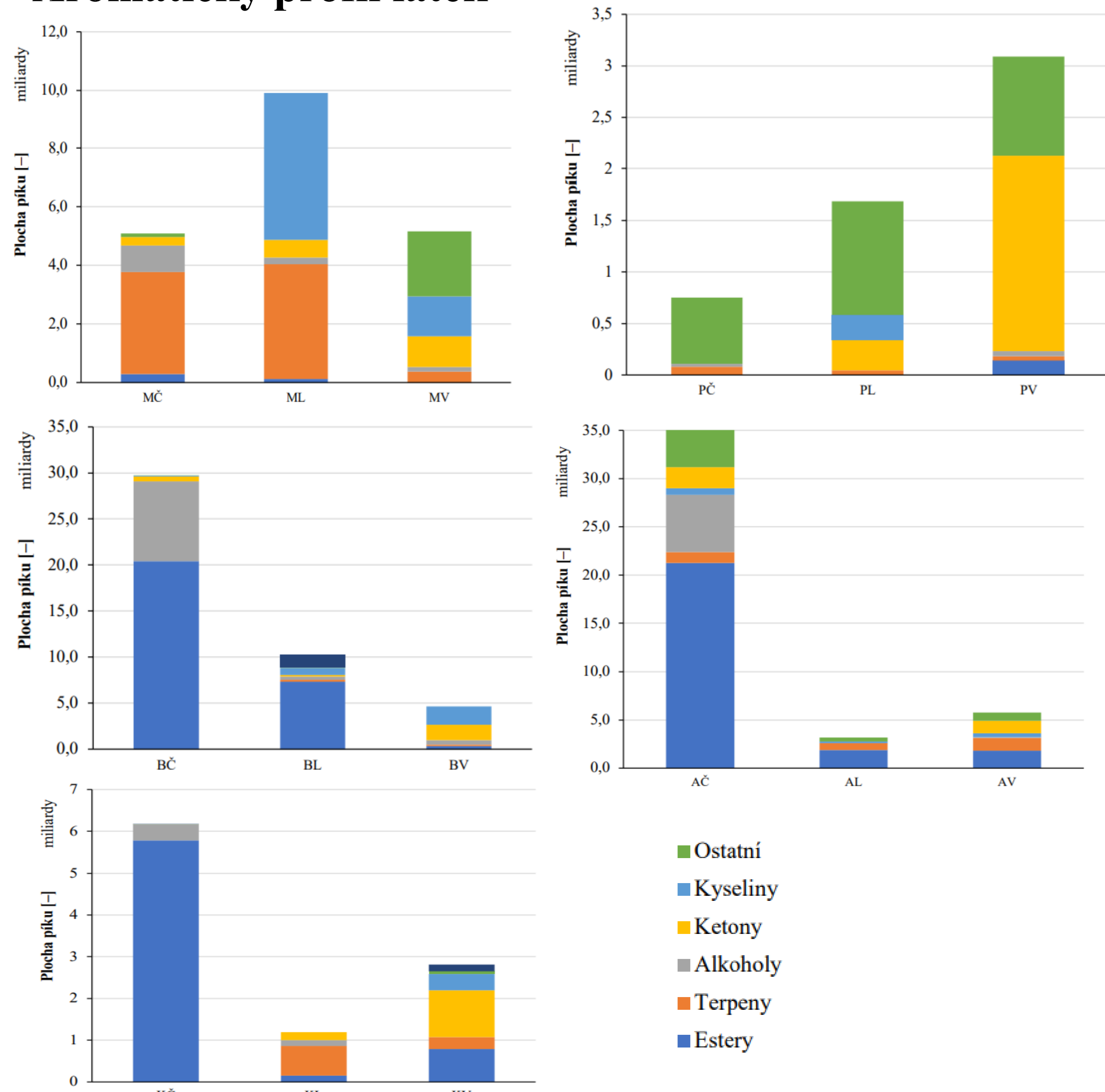


Úvod

Sušení potravin je v potravinářském průmyslu rozšířený koncept, který se používá k přeměně plodiny na skladovatelnou komoditu. Rozvoj vědy zajistil, že se přechází od tradičního konvekčního sušení k šetrnějším metodám konzervace. Lyofilizace (sušení mrazem) je proces, při kterém dochází k sublimaci vody přechodem z pevného skupenství (ledu) na páru za současného vnechání kapalného skupenství. Zachování vlastností původního produktu je způsobeno zmrazením vody v potravine před lyofilizací, díky kterému jsou inhibovány chemické, biologické a mikrobiologické procesy a vznikne vysoce porézní struktura, která umožňuje efektivní regeneraci potravin do původního stavu. V současné době již existuje více firem, které tuto technologii využívají pro dehydrataci ovoce a vzhledem k výhodě spočívající ve snížení váhy při zachování organoleptických vlastností, dochází k pozvolnému pronikání lyofilizace i do ozbrojených složek.

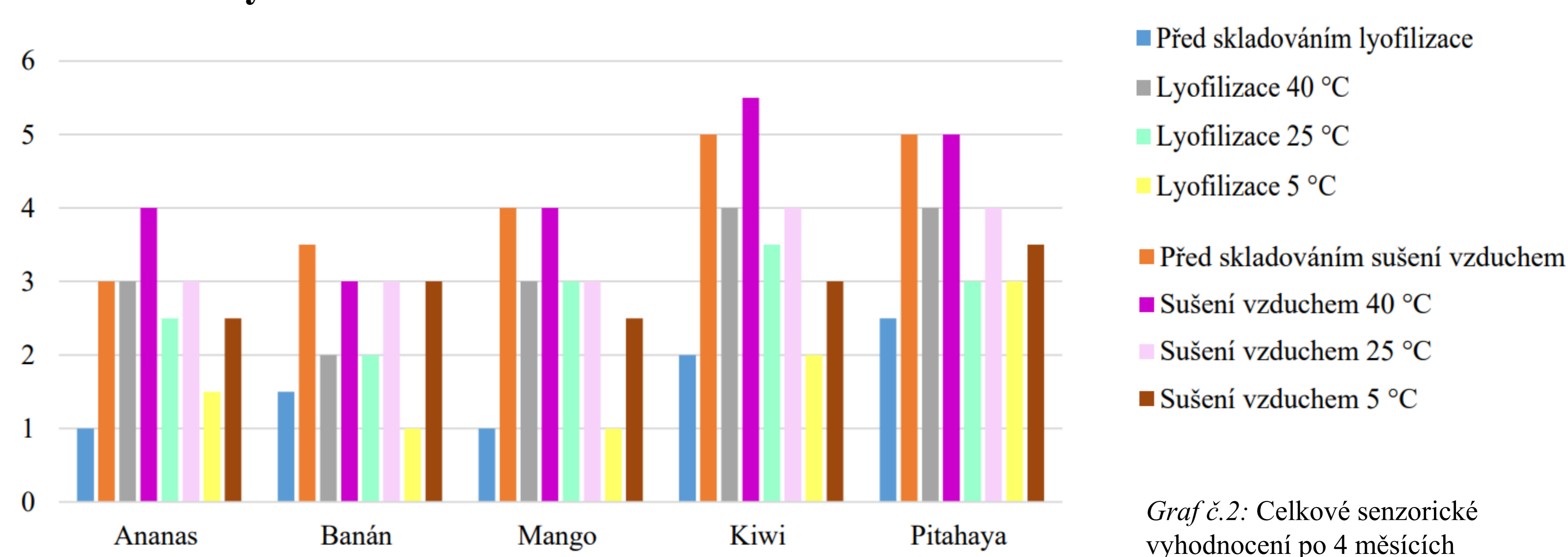
Cílem těchto experimentů bylo porovnat lyofilizované a sušené potraviny s čerstvou potravinou z hlediska aromatického profilu, aktivity vody a změny barevnosti. Tyto vzorky byly skladovány po dobu 4 měsíců při 5 °C, 25 °C a 40 °C a provedena jejich sensorická analýza dle STANAG 2937. V tomto konkrétním experimentu bylo vybráno pět druhů exotického ovoce – ananas, banán, mango, kiwi a červená pitahaya (dračí ovoce). Sušené ovoce bylo vybráno jako zdroj rychlé energie a z hlediska konzervantů či přidaných cukrů patří mezi zdravé potraviny. Hlavní výhodou sušeného ovoce je jeho dlouhá trvanlivost, dostupnost po celý rok a jeho nutriční hodnoty.

Aromatický profil látek



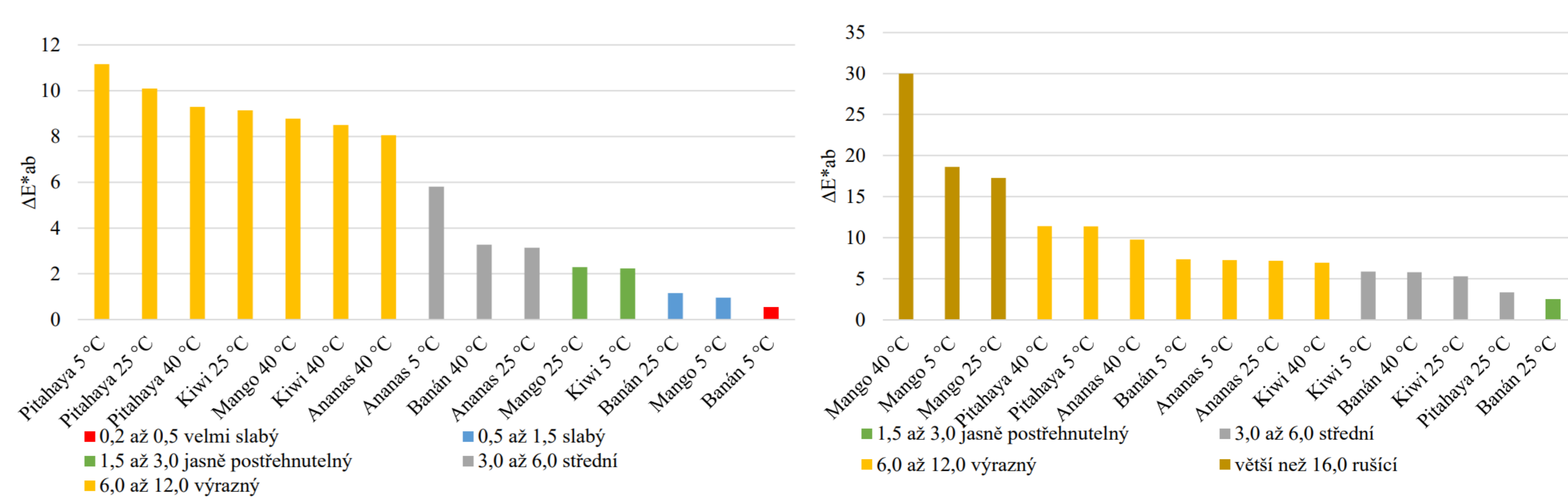
Graf č. 1: Srovnání ploch piků čerstvého, lyofilizovaného a sušeného ovoce (M – mango, P – pitahaya, B – banán, A – ananas, K – kiwi)

Senzorická analýza



Graf č. 2: Celkové sensorické vyhodnocení po 4 měsících

Barevnost



Graf č. 3: Celková změna barvy lyofilizovaného ovoce

Graf č. 4: Celková změna barvy ovoce sušeného vzduchem

Závěr

- Tato práce byla zaměřena na vliv lyofilizace a sušení vzduchem vybraných exotických druhů ovoce na aromatický profil látek a následné sledování změn barevnosti a aktivity vody při rozdílných teplotách skladování po dobu čtyř měsíců.
- Z hlediska AAL není lyofilizace šetrnější metodou, každá potravina vykazuje jiný charakter chování. Oproti čerstvému ovoci lze pozorovat výrazný úbytek esterů u lyofilizovaného i sušeného ovoce. Celkově bylo vypořádáno rozšíření aromatického profilu u obou metod konzervace. V sensorickém hodnocení bylo lyofilizované ovoce lépe hodnoceno než ovoce sušené vzduchem. Skladování po dobu 4 měsíců při 5 °C, 25 °C a 40 °C mělo výrazný vliv na barvu, pach, zatuchnutí ovoce a se vzrůstající teplotou se měnilo k horšímu i hodnocení sensorického panelu. Na základě těchto dat můžeme z hlediska sensorické jakosti vyhodnotit skladování při 40 °C jako nevhodné a dle organoleptických nároků nepoužitelné. Z hlediska barevných změn můžeme říci, že větší část lyofilizovaného ovoce změnila barvu do tmavších odstínů a ovoce sušené vzduchem spíše zesvětlilo, přičemž větších odchylek dosahovaly vzorky sušené vzduchem. Průměrná hodnota aktivity vody u lyofilizovaného ovoce byla 0,206 a u ovoce sušeného vzduchem 0,262. Všechny druhy ovoce dosahovaly malých hodnot (<0,6), vzorky jsou stabilní a vhodné pro dlouhodobé skladování.
- Z těchto výsledků můžeme vyhodnotit, že se lyofilizace jeví jako lepší způsob sušení ovoce, a to hlavně z hlediska sensorických změn potraviny. Na základě měření jsou vzorky dračího ovoce a vzorky kiwi pro další výzkum nejméně vhodné. Taktéž je třeba vzít v úvahu to, že kromě lyofilizování daného vzorku je pro dlouhodobé udržení kvality důležité použít vhodné obaly, které nepropouští vlhkost a zároveň tak chrání ovoce před mikrobiálním napadením.

Zdroje

- ADAMS, G.D.J., COOK, I., WARD, K.R. The Principles of Freeze-Drying. In Cryopreservation and Freeze-Drying Protocols, 3rd ed.: Wolkers, W.F., Oldenhof, H., Eds.; Humana Press Inc.: Totowa, NJ, USA, 2015; Volume 1257.
- MEDA, L.; RATTI, C. Rehydration of freeze-dried strawberries at varying temperatures. J. Food Process Eng. 2005, 28, 233–246.
- CIURZYŃSKA, A., LENART, A. Freeze-drying. Application in food processing and biotechnology. 2011. International Journal of Food Science and Nutrition 61, 165–171.
- Ratti, C. Hot air and freeze-drying of high-value foods: A review. J. Food Eng. 2001, 49, 311–319.
- OIKONOMOPOULOU, V.P., KROKIDA, M.K., KARATHANOS, V.T. The influence of freeze drying conditions on microstructural changes of food products. Procedia Food Sci. 2011, 1, 647–654.
- PRYSTUPA, Anna. Vliv způsobu dehydratace na profil těkavých látek vybraných druhů ovoce. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie potravin a biotechnologií. Vedoucí práce Eva Vítová.
- VYKYDALOVÁ, Markéta. Sušení vzduchem a lyofilizací u vybraných druhů ovoce: diplomová práce. Brno: Univerzita obrany, 2022.

Poděkování

Tento výzkum byl financován Ministerstvem obrany České republiky, grantem INTAL: Implementace nových technologií a postupů do logistického zabezpečení Armády České republiky a Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky v rámci specifického výzkumu grant č. (SV23-FVL-K109-MAL): Vývoj nových komponent pro balené potravinové dávky (individuální) využitelné v mnohonárodních operacích.